

# Verfahren zum Schwelen wasserreicher Brennstoffe durch Innenheizung

**Patent number:** DE376176  
**Publication date:** 1923-05-24  
**Inventor:** HUBMANN OTTO  
**Applicant:** BRENNSTOFFVERGASUNG AG F  
**Classification:**  
 - international: C10B49/02  
 - european: DE1921A036547D 19211101  
**Application number:** DE1921A036547D 19211101  
**Priority number(s):**

Abstract not available for DE376176

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 37 16 176 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B21D 26/02  
B 21 D 51/26  
B 65 D 8/04

②1 Aktenzeichen: P 37 16 176.8  
②2 Anmeldetag: 14. 5. 87  
④3 Offenlegungstag: 8. 9. 88

Behördeneigentum

DE 37 16 176 A1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:  
Präzisions-Werkzeuge AG, Rüti, Zürich, CH  
  
⑦4 Vertreter:  
Lichti, H., Dipl.-Ing.; Lempert, J., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7500 Karlsruhe

⑦2 Erfinder:  
Wymann, Paul, Lyss, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Umformen von Hohlkörpern sowie Verwendung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung und Dosenkörper

Um einen Hohlkörper (50), wie einen metallischen Dosenkörper, in seiner Form zu ändern, insbesondere sein Volumen zu erhöhen, wird er in eine Matrize (80, 78) eingeführt und mittels eines flüssigen oder viskosen Druckmediums wird der Hohlkörper (50) in die durch die Matrize gegebene Form expandiert.

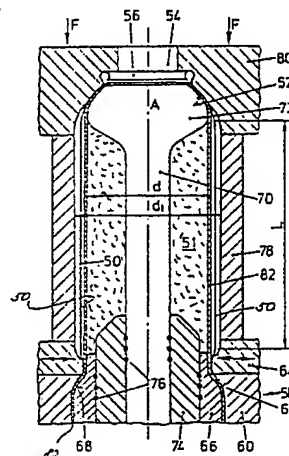


FIG. 4

DE 37 16 176 A1

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Umformen eines bleibend verformbaren Hohlkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß eine formfeste Matrize mit der zu erzielenden Form von außen oder innen in den umzuformenden Bereich des Hohlkörpers gebracht wird, und mit einem als Stempel wirkenden, forminstabilen Druckmedium auf der der Matrize abgewandten Seite auf den Hohlkörperbereich gewirkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmedium ein Öl eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper in eine äußere Matrize gebracht wird und von innen mit dem Druckmedium beaufschlagt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlkörper erst ein Verdrängungskörper und das Druckmedium in den Zwischenraum zwischen Verdrängungskörper und Hohlkörper eingebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmedium von der Hohlkörperwandung mittels einer formveränderlichen, vorzugsweise gummielastischen Zwischenlage getrennt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Druckmedium gleichzeitig der Hohlkörper mit einer Beschichtung versehen wird.
7. Vorrichtung zum Umformen eines bleibend verformbaren Hohlkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß vorgesehen sind:
  - eine der zu erzielenden Form entsprechende formfeste Matrize (1; 21; 78; 80; 108),
  - eine mit der Umgebung der Matrize verbindbare Zuführung (7; 39; 97) für ein forminstabiles Druckmedium (D; M),
  - eine auf in die Umgebung der Matrize eingebrachtes Druckmedium wirkende Druckquelle (9; 37; 74; 98).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize einen Hohlraum (23) umfaßt und Zuführung und Druckquelle in den Hohlraum wirken.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (1; 21; 64; 78; 80) zum Entfernen des Hohlkörpers mindestens zweiteilig ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckquelle einen Verdrängerkolben (74) umfaßt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein in den Hohlraum einbringbarer Verdrängerkörper (70; 93) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize mittels einer dehnbaren Zwischenschicht (82; 94) vom Druckmedium getrennt ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize als Hohlraum ausgebildet ist und Klemm- und Dichtungsorgane vorgesehen sind, um einen in den Hohlraum eingebrachten formzuverändernden Hohlkörper in

der Matrize einerseits zu fixieren und andererseits dessen Innenraum mit dem Druckmedium zu beaufschlagen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie Teil einer Einziehvorrichtung ist, mit der mechanisch ein Abschlußbereich (52) eines Hohlkörpers domförmig (52) eingezogen und gegebenenfalls gebördelt (56) wird.
15. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14 für die Expansion metallischer Hohlkörper.
16. Verwendung nach Anspruch 15 für die Expansion zylindrischer Hohlkörper, z. B. Dosenkörper.
17. Verwendung nach Anspruch 15 oder 16 für die koaxiale Expansion von Dosenkörpern zur Erhöhung ihres Aufnahmevermögens.
18. Verwendung nach einem der Ansprüche 14 bis 17 für die Änderung der Querschnittsform von Dosenkörpern.
19. Dosenkörper, hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 oder mittels einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Querschnittskontur im wesentlichen in Form eines Vielecks, z. B. eines Drei-, Vierecks od. dgl. aufweist.

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Umformen eines bleibend verformbaren Hohlkörpers, eine Verwendung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung für die Expansion metallischer Hohlkörper sowie einen hiernach hergestellten Dosenkörper.

Als Hohlkörper wird beispielsweise im folgenden von einem metallischen, zylinderförmigen Dosenkörper ausgegangen, wie er bei der Dosenherstellung nach der Schweißung der Längsschweißnaht vorliegt. Aus verschiedenen Gründen kann das Bedürfnis bestehen, einen derartigen Hohlkörper-Rohling weiter formverändernd zu bearbeiten. Einmal kann erwünscht sein, ihn in eine von seiner Zylinderform abweichende, beispielsweise eher quaderförmige oder prismenförmige Form zu bringen, oder mit ringförmig umlaufenden Sicken zu versehen. Zum anderen besteht das Bedürfnis, ausgehend von einem solchen Rohling, dessen aufgespanntes Volumen zu erhöhen, sei dies, um mit einer einzigen Rohlingherstellungslinie mehrere Dosenvolumina abzudecken, sei dies gleichzeitig auch, um dabei Wandungsmaterial einzusparen.

Für die Formänderungen derartiger Hohlkörper drängt sich in bekannter Art und Weise eine Einwirkung mittels mechanisch fester Matrizen/Stempel generell mittels mechanisch fester Bearbeitungswerkzeuge auf, was jedoch in Anbetracht der Hohlkörperform und deren Zugänglichkeit, insbesondere bei ein- und/oder auskragender Formgebung aufwendig sein kann. Zudem kann die Einwirkung auf den Hohlkörper mit formfesten Werkzeugen eine gleichmäßige Beanspruchungsverteilung am Hohlkörper oft nicht sichergestellt werden.

Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Formänderung eines Hohlkörpers wesentlich einfacher und unter Sicherstellung einer gleichmäßigen Beanspruchung von formzuverändernden Bereichen zu erzielen.

Dies wird beim Verfahren der eingangs genannten

Art dadurch erreicht, daß eine formfeste Matrice mit der zu erzielenden Form von außen oder innen in einen formzuverändernden Bereich des Hohlkörpers gebracht wird und, als Stempel, mit einem formstabilen Druckmedium auf der der Matrice abgewandten Seite auf den Hohlkörperbereich gewirkt wird.

Als Druckmedium wird vorzugsweise ein weitgehend inkompressibles Medium verwendet, eine Flüssigkeit oder ein visköses Medium.

Bevorzugterweise wird dabei als Druckmedium ein Öl eingesetzt. Insbesondere wird weiter vorgeschlagen, daß der Hohlkörper in eine äußere Matrice gebracht wird und von innen mit dem Druckmedium beaufschlagt wird. Dadurch ergeben sich vornehmlich Zugbeanspruchungen in der Hohlkörperwandung, welche einfacher zu beherrschen sind als Druckbeanspruchungen in der Hohlkörperwandung.

Um mit einem möglichst geringen Volumen an Druckmedium arbeiten zu können, auch in Anbetracht dessen verbleibender Kompressibilität, und um damit den Zeitaufwand und die mechanische Arbeit zum Einbringen einer genügenden Menge von Druckmedium zu reduzieren, wird weiter vorgeschlagen, daß in den Hohlkörper erst ein Verdrängungskörper eingebracht wird und das Druckmedium in den Zwischenraum zwischen Verdrängungskörper und Hohlkörper. Dabei ergibt sich eine optimale Kombination, wenn als Verdrängungskörper der Stempel eines vorgängig erfolgten Formänderungsschritts mit fester Matrice und festem Stempel eingesetzt wird.

Ein Problem besteht nun im weiteren darin, daß im allgemeinen bei der Formänderung von nachher als Behältnisse einzusetzenden Hohlkörpern nicht ohne weiteres mit einem beliebigen Druckmedium gearbeitet werden kann, das wohl die Formveränderungsaufgabe optimal lösen würde, aber Anlaß zu nachmaligen, allenfalls aufwendigen Reinigungsprozeduren führen würde. Um dieses Problem zu lösen und unabhängig von der nachmaligen Anwendung eines so bearbeiteten Hohlkörpers mit einem für den Formänderungsvorgang als optimal befundenen Druckmedium arbeiten zu können, wird vorgeschlagen, daß das Druckmedium von der Hohlkörperwandung mittels einer formveränderlichen, vorzugsweise gummielastischen Zwischenlage getrennt wird. Dadurch tritt das Druckmedium mit der Hohlkörperwandung nicht in Kontakt. Trotzdem sichert diese Zwischenlage, in der sich praktisch keine Spannungen aufbauen, daß der Druck des Mediums sich ungeschmälert auf die Hohlkörperwandung überträgt.

In gewissen Anwendungsfällen, wie beispielsweise bei der Herstellung von Dosen aus Metall für korrosive Füllgüter, wie beispielsweise in der Lebensmittelindustrie, ist es üblich, die Innenwand zu beschichten. In diesen Fällen wird vorgeschlagen, mit dem Druckmedium gleichzeitig den Hohlkörper zu beschichten bzw. als Druckmedium ein Beschichtungsmedium einzusetzen.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe zeichnet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch aus, daß vorgesehen sind:

- eine der zu erzielenden Form entsprechende formfeste Matrice,
- eine mit der Umgebung der Matrice verbindbare Zuführung für ein forminstabiles Druckmedium,
- eine auf in die Umgebung der Matrice eingebrachtes Druckmedium wirkende Druckquelle.

Mit einer solchen Vorrichtung kann der Hohlkörper

erst in die Umgebung der Matrice eingebracht werden, darauf wird über die mit der Umgebung der Matrice verbindbare Zuführung ein forminstabiles Druckmedium eingebracht und gleichzeitig oder danach unter Druck gesetzt. Dadurch wird die Hohlkörperwandung an die Matrice gepreßt, womit der Hohlkörper aufgrund der resultierenden plastischen Verformung, wenigstens weitgehend bleibend, der Matrizenform entsprechend formverändert wird.

Insbesondere wenn auskragende Verformungen zu realisieren sind, wird weiter vorgeschlagen, daß die Matrice mindestens zweiteilig ist, um durch ihr Auftrennen den verformten Hohlkörper daraus zu entnehmen.

Als Druckquelle wird weiter vorgeschlagen, einen im Hohlraum der Matrice verschieblichen Verdrängungskolben vorzusehen, womit direkt im darin eingebrachten Druckmedium, durch mechanische Kraftbeaufschlagung des Verdrängungskolbens, der nötige Formänderungsdruck erzeugt werden kann. Zur Verringerung der notwendigen Druckmediumsmenge, was sich auf den Arbeitstakt einer solchen Vorrichtung positiv auswirkt, und allenfalls zur Positionierung, Fixierung und Abdichtung des Hohlraumes wird weiter vorgeschlagen, daß ein in den Hohlraum einbringbarer Verdrängungskörper vorgesehen ist. Dieser kann vorzugsweise der Stempel einer Formänderungspresse sein, die vorgängig für die Bearbeitung des Hohlkörpers eingesetzt wurde.

Um, wie bereits oben abgehandelt, zu verhindern, daß das Druckmedium direkt mit der Wandung des Hohlkörpers in Kontakt tritt, wird weiter vorgeschlagen, daß die Matrice mittels einer dehnbaren Zwischenschicht vom Druckmedium getrennt ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung eignen sich insbesondere für eine Expansion metallischer Hohlkörper, dabei insbesondere von zylindrischen Hohlkörpern, wie von Dosenkörpern, dabei einerseits für koaxiale Expansion derartiger zylindrischer Dosenkörper — womit ihre Zylinderform bestehen bleibt und ihr Aufnahmevolumen erhöht wird — oder für die Querschnittformänderung solcher Körper. So ist ein quader- oder prismenförmiger Dosenkörper als solcher nur sehr schwer mit bekannten Anlage zu schweißen, kann aber mit dem genannten Verfahren bzw. der genannten Vorrichtung nach dem Schweißvorgang ohne weiteres hergestellt werden für in ihrem Erscheinungsbild völlig neuartige Dosen.

Die Erfindung wird anschließend beispielsweise anhand von Figuren erläutert. Es zeigt

Fig. 1 schematisch den Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und eine resultierende Form eines Hohlkörpers, wie eines metallischen Dosenkörpers,

Fig. 3 schematisch die Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit unverformtem und dann verformtem Hohlkörper,

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet, zur koaxialen Expansion metallischer Dosenkörper mit eingespanntem, noch nicht formverändertem Dosenkörper,

Fig. 5 die Anordnung gemäß Fig. 4 nach Formveränderung des Dosenkörpers,

Fig. 6 eine bekannte Preßvorrichtung,

Fig. 7 die Preßvorrichtung nach Fig. 6, ergänzt zu einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Gemäß Fig. 1a wird eine schematisch dargestellte formfeste Matrize 1 mit Zylinderform ein formzuverändernder Hohlkörper 3, in diesem Fall ein einseitig geschlossener Zylinder, eingebracht. An den Hohlkörper 3 als Rohling soll im dargestellten Beispiel ein ringförmiger Kragen ausgebuchtet werden. Der Innenraum des Hohlkörpers 3 wird mittels eines Verschuß- und Dichtungselementes 5 verschlossen und dabei der Hohlkörper 3 in seinem offenen Bereich an der Matrize 1 fixiert. Durch eine Zuführung 7, z. B. durch das Dichtungselement 5 hindurch, wird ein Druckmedium  $D$  in den Hohlkörper 3 eingebracht und anschließend mittels einer schematisch dargestellten Druckquelle 9 mit Druck  $p$  beaufschlagt. Damit wird gemäß Fig. 1b der Hohlkörper 3 gleichmäßig druckbeaufschlagt, womit die Wandung des Hohlkörpers 3 nach außen expandiert und plastisch verformt wird, so daß nach Entfernen des Druckes  $p$ , dann des Dichtungselementes 5 und schließlich des einen Teils der mindestens zweiteilig ausgebildeten Matrize 1, der Hohlkörper 3 mit angestrebter Form wie mit dem Wulst 13 entsprechend der Wulstmatrize 11 entfernt werden kann.

In Fig. 2 ist schematisch eine Vorrichtung analog zu der bisher beschriebenen dargestellt, jedoch für die Expansion zweiseitig offener Hohlkörper, wie von zylindrischen, metallischen Dosenkörpern. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel soll ein zylindrischer Hohlkörperrohling koaxial expandiert werden. Hierzu umfaßt die Matrize 21 einen prinzipiell zylinderförmigen Aufnahmeraum 23. Der Durchmesser dieses Aufnahmeraumes 23 ist in einem oberen und in einem unteren Bereich mindestens genähert gleich dem Außendurchmesser des formzuverändernden, zweiseitig offenen, zylindrischen Hohlkörpers 25. Am einen Ende ist die Matrize 21 geschlossen und trägt dort, koaxial zur Anordnungsachse  $A$ , einen aufragenden scheibenförmigen Halter 27, der zwischen sich und der Matrizenwandung einen ringförmigen Spalt offenläßt. Der zylinderförmige Hohlkörperrohling 25 wird, wie ausgezogen dargestellt, in den Matrizenaufnahmeraum 23 eingeschoben, so daß sein unterer Rand zwischen Halter 27 und Matrize 21 zu liegen kommt. Nun wird ein Dichtungs- und Halterungselement 29 von oben in den Hohlkörper 25 eingeführt. Am Dichtungselement 29 und am Halter 27 sind Mittel vorgesehen, um einerseits den formzuverändernden Hohlkörper 25 im Matrizenaufnahmeraum 23 zu positionieren und um den Hohlkörperinnenraum nach außen abzudichten. Hierzu ist beispielsweise, und wie dargestellt, am Halter 27 und am Dichtungselement 29 je eine radial dehnbare Dichtung 31 vorgesehen. Die Dichtungen 31, als Ringdichtungen, liegen in ebenfalls ringförmigen Kammern 33, welche über schematisch dargestellte Verbindungen 35, 39 mit der Druckquelle 37 kommunizieren. Durch die Druckmediumszuführung 39 bzw. die Verbindung 35 wird Druckmedium in das Innere des Hohlkörpers 25, andererseits in die Ringkammern 33 eingebracht. Die gleichzeitige oder nachmalige Druckbeaufschlagung mittels der Druckquelle 37 bewirkt, daß die Dichtungen 31 radial an die entsprechenden Wandungsbereiche des Hohlkörpers 25 und letztere an die Matrizenwandung gepreßt werden und daß der Hohlkörper 25 von seiner ausgezogen dargestellten Ursprungsform in die gestrichelt dargestellte, expandierte Form gepreßt wird. Es resultiert beispielsweise ein wie in Fig. 2 rechts dargestellter expandierter Hohlkörper 25, der nun weiter verarbeitet werden kann.

In Fig. 3 ist eine weitere Anwendung des gezeigten Verfahrens mit der prinzipiell gleichen Vorrichtung dar-

gestellt. In Aufsicht ist der Hohlraum 43 der Matrize 41 quaderförmig ausgebildet, womit ein Hohlkörper 45, ursprünglich zylindrisch, gemäß Fig. 3a, nach Druckbeaufschlagung die in Fig. 3b dargestellte quaderförmige Form einnimmt und sich dann wie in Fig. 3c dargestellt präsentiert. Selbstverständlich läßt sich eine weite Palette weiterer Formen, ausgehend vom Rohling, beispielsweise dem zylindrischen Rohling 45 eines metallischen Dosenkörpers, auf diese Art und Weise herstellen.

In den Fig. 4 und 5 ist eine bevorzugte erfindungsge-mäße Vorrichtung dargestellt zur koaxialen Expansion von metallischen Dosenkörperrohlingen.

Der Dosenkörperrohling 50 als Hohlkörper ist wie folgt geformt: In seinem oberen Bereich ist er bezüglich der Achse  $A$  stetig eingewölbt und bildet eine Dompattie 52 mit einer Öffnung 54. Der Rohlingswandung im Bereich der Öffnung 54 ist nach innen eingekragt und bildet einen Wulst 56 als Halterung für ein nachmals einzusetzendes (nicht dargestelltes) Ventil.

Die Vorrichtung umfaßt eine untere Festklemm- und Formungsanordnung 58 mit einem äußeren Ring 60 mit nach oben eingewölbten Ringfläche 62. Über dem Ring 60 reitet ein Klemm- und Formungsring 64, der in mindestens zwei Segmenten radial zugeführt bzw. gelöst werden kann. Er weist, geschlossen, einen etwas geringeren Durchmesser seiner Öffnung auf als der Ring 60. Ein Gegenring 66 innerhalb des Ringes 60 weist eine stetig einwärts gewölbte Außenschulter 68 auf, die den Ring 60 nach oben überragt. Koaxial ist ein ortsfester Verdrängungskörper 70 vorgesehen, dessen Kopfpattie 72 entsprechend der Dompattie 52 des zu verformenden Rohlings 50 geformt ist. Einerseits am stangenförmig hochragenden Verdrängungskörper 70, andererseits in der Öffnung des Gegenringes 66 ist ein Verdrängungskolben 74 geführt, der entlang des Verdrängungskörpers 70 dichtend auf- und abgleiten kann. Hierzu ist er mit schematisch dargestellten Kolbenringen 76 einerseits am Verdrängungskörper 70, andererseits am Gegenring 66 dichtend geführt. Die Matrize wird durch eine Zylinderbüchse 78 sowie einen Abschlußteil 80 mit weitgehend der Dompattie 52 des Rohlings 50 angepaßter Form gebildet. Die Zylinderbüchse 78 und der Abschlußteil 80 sind bevorzugterweise starr verbunden. Zwischen den Ringen 62 und 60 ist eine über den Verdrängungskörper 70 gezogene gummielastische Haut 82 verankert. Zuerst werden die Büchse 78 mit Abschlußteil 80 und Ring 64 entfernt. Darauf wird der noch nicht verformte Rohling 50 über die überragende Schulter des Gegenringes 66 gestülpt. Dann wird der segmentierte Ring 64 geschlossen und der Rohling 50 zwischen Ring 64 und auf dem Ring 66 liegender Haut 82 festgeklemmt, wobei eine ringförmige Einbuchtung am Rohling 50 gebildet wird. Nun wird von oben die Matrize 80, 78 aufgebracht und, wie schematisch mit der Kraft  $F$  dargestellt, nach unten verpreßt. Dabei nimmt der Rohling 50 die in Fig. 4 dargestellte Position ein. Seine Dompattie 52 liegt satt zwischen Abschlußteil 80 und der mit der Haut 82 überzogenen Kopfpattie 72 des Verdrängungskörpers 70. Nun wird durch eine hier nicht dargestellte Zuführung der verbleibende Hohlraum 51 im Rohling 50 mit Öl als bevorzugtes Druckmedium gefüllt, und es wird, beispielsweise hydraulisch, der Verdrängungskolben 74 in die in Fig. 5 dargestellte Position hochgefahren, wodurch der Rohling 50 gemäß Fig. 4 in die Form 50<sub>a</sub> gemäß Fig. 5 expandiert wird. Daraufhin werden Abschlußteil 80 und Zylinderbüchse 78 abgehoben, der Ring 64 geöffnet, womit der Rohling 50<sub>a</sub> von seinem Sitz abgehoben werden kann.

Die Haut 82 bildet einen flexiblen, dehnbaren Strumpf, um zu verhindern, daß das Druckmedium mit der Innenwandung des Hohlkörpers 50 bzw. 50<sub>e</sub> in Berührung tritt. Für einen Stahlrohling 50 mit einer Wandstärke von 0,15 mm, einer Länge  $L = 75$  mm sowie einem unverformten Durchmesser  $d = 45$  mm ergibt sich bei der in etwa im Maßstab 1 : 1 dargestellten Vorrichtung gemäß Fig. 4 und 5 eine auf den Verdrängungskolben 74 auszuübende Kraft  $F_K = 15 \times 10^3$  kN. Es resultiert eine Volumenvergrößerung des Rohlings um  $\Delta V \approx 92$  cm<sup>3</sup> entsprechend einem Hub des Verdrängungskolbens 74 von der Stellung gemäß Fig. 4 in diejenige gemäß Fig. 5 von 30 mm. Dabei wird der Durchmesser des Rohlings 50 von 45 mm auf 49 mm erhöht. Es ergibt sich dabei, bezogen auf die ursprüngliche Oberfläche der Höhe  $L$  des Hohlkörpers bzw. Dosenkörpers, eine Oberflächenvergrößerung von ca. 10%, was einer ansehnlichen Einsparung an Wandungsmaterial bei der Herstellung eines Dosenkörpers mit Durchmesser 49 mm gleichkommt.

Nun ist es aus der EP-A-84 901 522.7 desselben Anmelders, veröffentlicht PCT/US 84/00 413, bekannt geworden, die Dompattie 52 eines Rohlings 50 wie folgt herzustellen:

Der Rohling mit vorerst nicht eingewölbter, gerader Zylinderform wird über einen Dorn gelegt, dessen Kopf, wie der Kopf 72 des Verdrängungskörpers 70, der schlußendlich einzunehmenden Domform entspricht. Daraufhin wird von oben in mehreren Arbeitsschritten eine Matrice abgesenkt und die obere Randpartie des Rohlings in Schritten entlang des Dornkopfes eingezogen, bis er schließlich die gewünschte Domform aufweist, unter Reduktion des Durchmessers der Rohlingsöffnung entsprechend Öffnung 54.

Nun wird eine außerordentlich vorteilhafte Kombination dieser bekannten Einziehvorrichtungen für die Dompattie 52 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung offenbart. Es wird nämlich ohne weiteres ersichtlich, daß nun als Verdrängungskörper 70 direkt der vorgängig für das Einziehen der Dompattie 52 eingesetzte Dorn verwendet werden kann und daß somit die Matrice mit Kopfpartie 80 sowie Zylinderbüchse 78 direkt im letzten Arbeitsgang des vorbeschriebenen Einziehverfahrens für die Dompattie 52 verwendet wird oder in einem zusätzlichen Arbeitsschritt. Selbstverständlich ist es ohne weiteres möglich, die Fixierung des unteren Rohlingsendes anders auszubilden, als in den Fig. 4 und 5 dargestellt, und an eine Vorrichtung zum Einziehen der Dompattie 52, beispielsweise mit einem Karussell, anzupassen. Wesentlich ist in diesem Fall, daß an ein und derselben Herstellungsmaschine die Dompattie 52 eingezogen und danach der Rohling 50, auf dem einzigen Dorn verbleibend, expandiert wird.

In Fig. 6 ist eine Einziehvorrichtung gemäß der PCT/US 84/00 413 dargestellt, womit ein Dosenkörper, wie auch immer hergestellt, als Rohling 50 zur Formung einer Dompattie, wie vorgängig beschrieben wurde, verformt wird. Diese Vorrichtung sei in ihren hier interessierenden wesentlichen Elementen beschrieben, im Hinblick auf ihren Einsatz zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß Fig. 7. Auf einem Sockel 91 ist ein aufragender Formstempel 93 angeordnet. Er ist zylinderförmig ausgebildet und weist an einem Stempelkopf 95 eine Formfläche 96 auf, entsprechend der zu fertigenden Dompattie 52 am strichpunktartig dargestellten Dosenrohling 50. Letzterer wird, wie dargestellt, über den Formstempel 93 gelegt. Der Formstempel ist im weiteren, wie schematisch angedeutet,

mit einer oder mehreren Zufuhrleitungen 97 für ein Druckmedium versehen zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wie nachfolgend beschrieben werden wird. Die Zufuhrleitung 97 für das Druckmedium  $M$  mündet an der Oberfläche des Formstempels 93 aus. Um auch hier allenfalls zu verhindern, daß Druckmedium mit der Doseninnenwand in Kontakt tritt, kann eine gummielastische Haut an mechanisch während des Dom-Formvorganges nicht beanspruchten Partien des Stempels 93 vorgesehen sein, wie bei 94 dargestellt.

Der Formstempel weist im weiteren an seinem Kopf 95 eine koaxiale kreisscheibenförmige Einnehmung 99 auf.

Das obere Werkzeug 100 zum Einziehen der Dompattie 52 am Dosenrohling 50 wird beispielsweise mit einer herkömmlichen Presse gegen den Formstempel 93 getrieben. Es umfaßt einen Formring 102 sowie einen zentralen Gegenstempel 104, welcher federgespannt im Formring 102 axial beweglich gleitet. Zwischen der Mantelfläche des Gegenstempels 104 und der Innenringfläche des Formringes 102 wird eine kreisringförmige Aufnahmekammer 106 gebildet. Zur Formung der Dompattie 52 sind mehrere Formringe 102 und Gegenstempel 104 vorgesehen, so daß die Dompattie 52 in Formungsschritten nach und nach eingezogen werden kann. Bei einem ersten Arbeitsgang wird nach Auflegen des Rohlings 50 auf den Formstempel 93 ein erster Formring/Gegenstempel 102/104 gegen den Formstempel 93 abgesenkt, mit einer ringförmigen Aufnahmekammer 106, deren Durchmesser geringfügig kleiner ist als der ursprüngliche Durchmesser des Rohlings 50. Dabei wird der obere Rand des Rohlings 50 in die Aufnahmekammer 106 gepreßt und eine erste Dompattieschulter an der Formfläche 96 des Kopfes 95 gebildet. In sich folgenden Arbeitsgängen werden nun, wie erwähnt, unterschiedlich dimensionierte Formring/Gegenstempel eingesetzt, bei denen sich die Aufnahmekammer 106 in ihrem Durchmesser mehr und mehr verkleinert, womit nach und nach die Dompattie 52 eingezogen wird. Wenn nun nach mehreren Arbeitsschritten der Einziehvorgang mit der Anordnung gemäß Fig. 6, wie erwähnt Gegenstand der PCT/US 84/00 413 bzw. der EP-A-84 901 522.7, beendet ist und die Dompattie 52 geformt ist, wird nun mit dem oberen Werkzeug 100 eine Matrice zur Ausführung des vorgängig beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens über den mit der Dompattie 52 versehenen Rohling 50 abgesenkt. Das obere Werkzeug 100 umfaßt nun eine Matrice 108, mit einer Zylinderbüchse 110, welche in vorgesehenem Abstand entlang des noch nicht expandierten, in Fig. 7 nicht dargestellten, Rohlings abgesenkt wird. Im Bereich der Dompattie 52 liegt die Matrice satt auf der vorgängig geformten Dompattie 52 an, oder es kann dabei der letzte Formungsschritt bzw. Einziehschritt der Dompattie erfolgen. Nun wird über die Zufuhrleitung 97 Druckmedium durch den Formstempel 93 zwischen dessen Mantelfläche und die Innenfläche des noch nicht expandierten Rohlings 50 gepreßt und letzterer in die in Fig. 7 dargestellte Form gebracht, entsprechend dem nun expandierten Rohling 50.

In Fig. 7 ist wiederum bei 94 die gummielastische Schutzhaut dargestellt. Nach Beendigung dieses Arbeitsschrittes wird der Rohling 50, der Vorrichtung entnommen, um weiterbearbeitet zu werden. Auf diese Art und Weise wird an einer einzigen Vorrichtung erst die Dompattie eingezogen und dann, am selben Formstempel 93, nun als Verdrängungskörper wirkend, der Roh-

ling 50 durch Druckmediumbeaufschlagung in seine expandierte Form 50<sub>e</sub> gebracht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

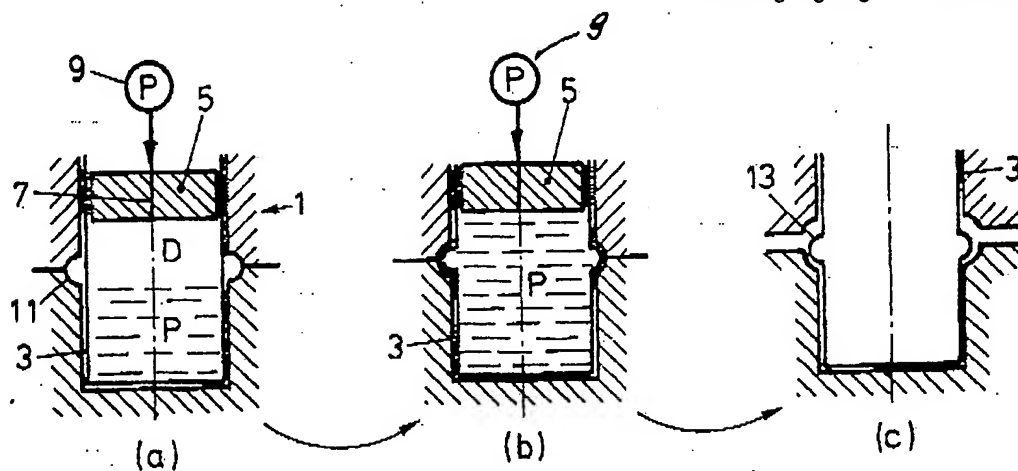


FIG. 1

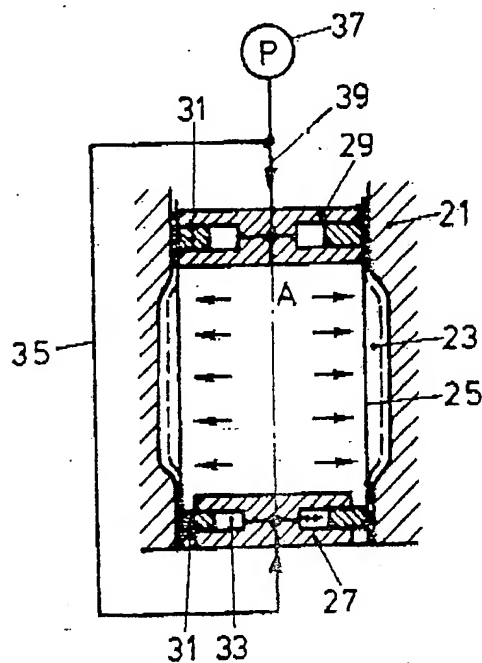


FIG. 2

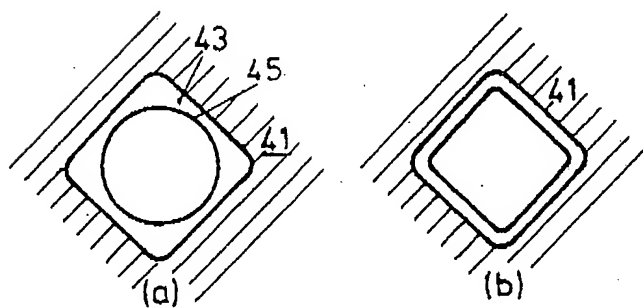
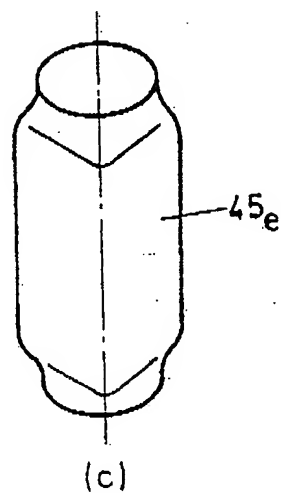
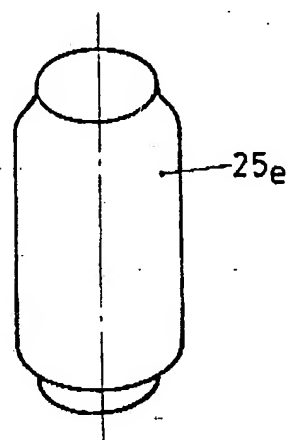


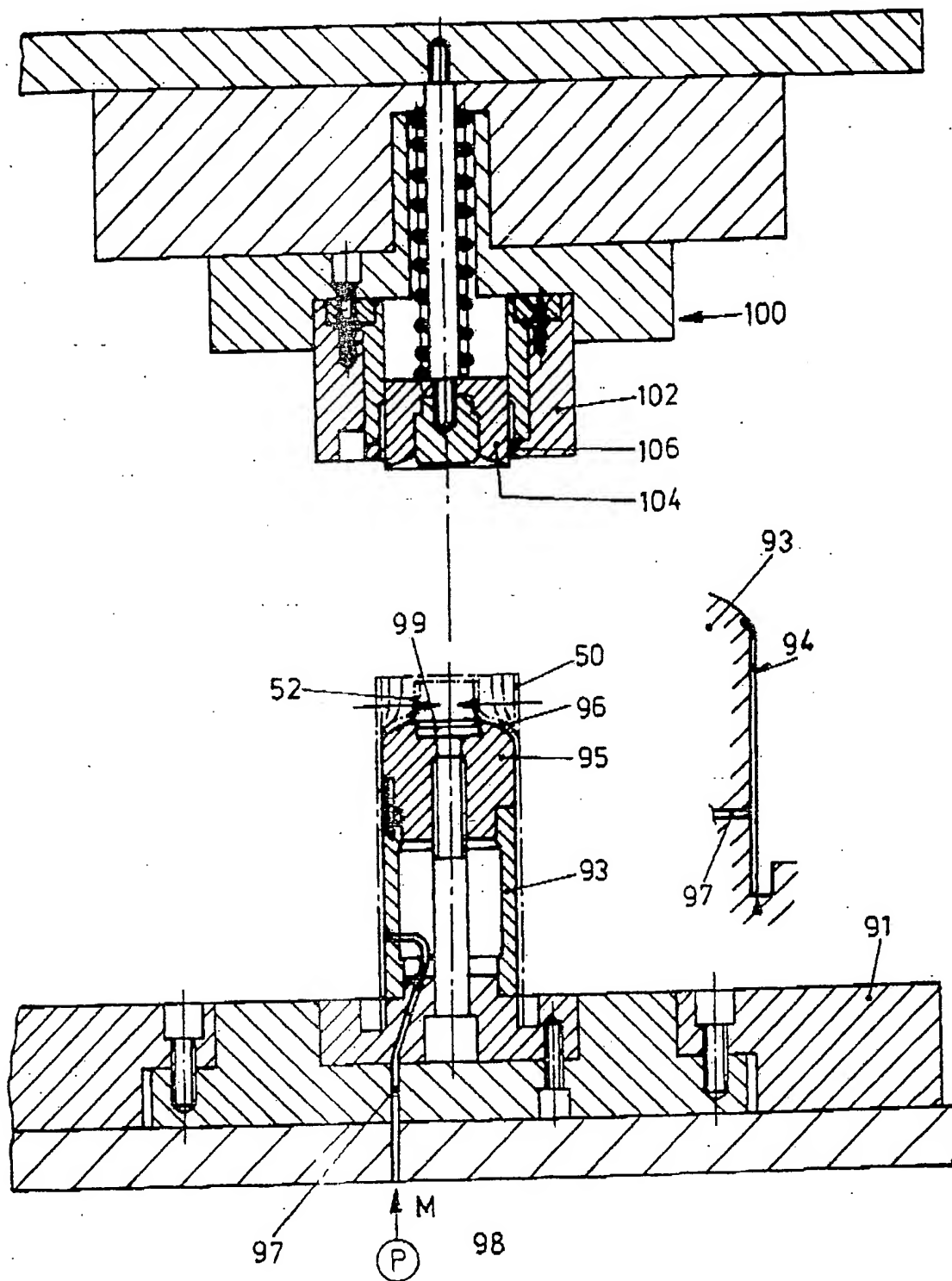
FIG. 3



3716176



FIG. 6  
3716176



3716176

FIG. 7

